

⑩ 日本国特許庁 (JP)
⑫ 公開特許公報 (A)

⑪ 特許出願公開

昭58—158929

⑬ Int. Cl.³
H 01 L 21/31
21/205
21/302
H 05 H 1/24

識別記号

庁内整理番号
7739—5 F
7739—5 F
8223—5 F
7458—2 C

⑭ 公開 昭和58年(1983)9月21日

発明の数 1
審査請求 未請求

(全 3 頁)

⑮ プラズマ発生装置

— 1 — 1 国際電気株式会社羽村
工場内

⑯ 特 願 昭57—40757

⑰ 出 願 人 国際電気株式会社

⑱ 出 願 昭57(1982)3月17日

東京都港区虎ノ門1丁目22番15
号

⑲ 発 明 者 高橋清

東京都西多摩郡羽村町神明台2

⑳ 代 理 人 弁理士 大塚学 外1名

明 細 書

1. 発明の名称 プラズマ発生装置

2. 特許請求の範囲

ガスを流通させた真空容器の内部に設けた平行平板電極に高周波電源より電力を与えてプラズマを発生させる装置において、該平行平板電極の一方に高周波電源の出力を与え他方の電極は可変リアクタンス素子を通じて接地させると共に、高周波電源側電極に発生する直流セルフバイアス電圧を検出し、これを設定電圧と比較して該直流セルフバイアス電圧値を一定値に保つように上記可変リアクタンス素子の値を制御する直流セルフバイアス電圧検出部と制御部とを具備したことを特徴とするプラズマ発生装置。

3. 発明の詳細な説明

半導体集積回路製造過程の1つとして層間絶縁膜や最終保護膜を生成する過程がある。これらの

膜生成を例えばプラズマを応用した化学気相成長法によって行うときは、高融点物質を400℃の低温で生成できることになるから、多くの利点が得られることはよく知られている。本発明はこのような加工装置すなわち真空容器内に設けられた平行平板電極間に高周波電源よりエネルギーを送ってプラズマを励起させて、その一方の電極上に載置した半導体集積回路等を加工する装置に関するものである。

上記のプラズマ発生加工装置においては、プラズマ内の電子とイオンの移動度の相違により負の直流電圧が高周波電源の出力が与えられている電極に発生する。この直流電圧は直流セルフバイアス電圧と呼ばれるが、その大きさは真空容器内の圧力、流すガスの種類と流量、容器の構造と材質、与える周波数と電力の量等によって変わる。このように多くのパラメータをもつ直流セルフバイアス電圧は半導体装置の加工に非常に影響する。例えば半導体装置のプラズマエッチング加工を行うとき、この直流セルフバイアス電圧が大きいと異

方性となり、小さいと等方性エッチングになる。また大き過ぎると下地との選択性が悪くホトレジストに損傷を与えるし、小さ過ぎるとアンダーカットエッチングが現われ、エッチング後の下地にポリマーが堆積する場合がある。これらのことから最適な高周波電力、真空圧力、ガス流量が決まれば直流セルフバイアス電圧には最適値がある。

従来は直流セルフバイアス電圧を制御する手段として、印加する高周波電力量を可変にするか、真空圧力を可変にするなどの方法が提案されているが、高周波電力量を可変にするとプラズマのイオン濃度が増加するため一定加工を行うことは不可能であり、真空圧力が変化すれば半導体装置の加工は非常に不安定になるという欠点がある。なお真空容器内の圧力、加える高周波電力量、流すガスの種類と流量とが決まると、直流セルフバイアス電圧は容器の構造と材質および電極の構造と材質に依存するが、容器の構造は容器内の汚れ防止、清掃の容易なこと等の要求から単純な構造となる。また容器の材質も汚染の点から限定され、

は可変リアクタンス素子すなわち可変コンデンサ6または可変インダクタンスコイル(インダクタ)を介して接地されている。プラズマが発生すると電極3に直流セルフバイアス電圧が発生する。この電圧は高周波チョークコイル7とコンデンサ8より成る濾波回路を通り差動増幅器10の1入力に印加される。差動増幅器10のもう1つの入力はバイアス設定器のポテンシオメータ9より設定電圧で、差動増幅器10はこの2入力の差を増幅して駆動部11(モータ等)を動かし、これに連動係合された可変コンデンサ6または可変インダクタの値を変化させるので、直流セルフバイアス電圧がバイアス設定器の設定電圧(設定信号)に調整される。

以上の説明のように加工に最適な高周波電力、真空圧力およびガス流量が決まれば、直流セルフバイアス電圧は本発明装置を用いてプラズマ発生中にかかわらず任意の適正値に制御することができ、その効果は前記の通りであるが、さらに具体例を示すと、平行平板電極を使用するプラズマC

電極の構造と材質についても容器と同様の制限がある。

本発明はプラズマ発生中でも直流セルフバイアス電圧を所定値に調整できるようにして上記のような諸欠点を一挙に除去し満足な加工を行うようにしたことを特長とするものである。次に図面によって本発明をさらに具体的に説明する。

図面は本発明を実施したプラズマ発生加工装置の構成図である。実際の装置にはガス入口側にガス流量制御装置と真空排気口に真空排気装置および圧力制御装置等が必要であるが本図面では省略した。

図中の1は真空容器で、内部に平行平板電極2と3が対向して置かれている。真空容器1にはガス流量制御装置から一定流量のガスがガス入口12を通して導入される。また排気は圧力制御装置を伴った真空排気装置によって真空排気用出口13によって行われる。プラズマの励起は高周波電源5の出力を直流阻止コンデンサ4を通じて電極3に加えることによって行われるが、他方の電極2

V D装置ではアノードカップリング方式を利用するので、試料ウエハ等を置く側の電極(接地側)のポテンシャルを可変とすることができ、ウエハ上に最適な膜を生成することができる。またプラズマエッチングを行わせる場合には直流セルフバイアス電圧を最適値に制御しながらエッチングを行うことができる。

このように本発明装置を用いることによってプラズマを利用する半導体の加工プロセスが安定になり製品の高性能化が実現できることは工業上著しい改善である。

4. 図面の簡単な説明

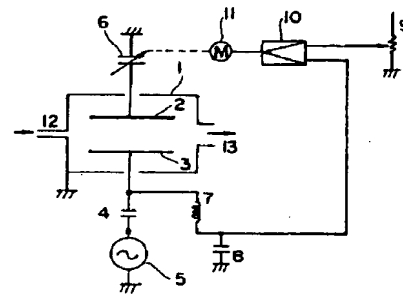
図面は本発明を実施したプラズマ発生装置の構成図である。

- 1・・・真空容器、 2, 3・・・電極、
- 4, 8・・・コンデンサ、 5・・・高周波電源、
- 6・・・可変コンデンサ、 7・・・チョークコイル、
- 9・・・バイアス電圧設定器、
- 10・・・差動増幅器、 11・・・駆動部、

特開昭58-158929(3)

12...ガス入口、

13...排気口。



特許出願人 国際電気株式会社

代理人 大塚 学 外1名